

చిన్ని అడుగులలో ఆధునిక విజ్ఞానం





శ్రీమత్ తిరుమల లక్ష్మీకుమార్



చిన్ని
అడుగులలో
ఆధునిక విజ్ఞానం

శ్రీమత్ తిరుమల లక్ష్మీకుమార్

ఇందులో

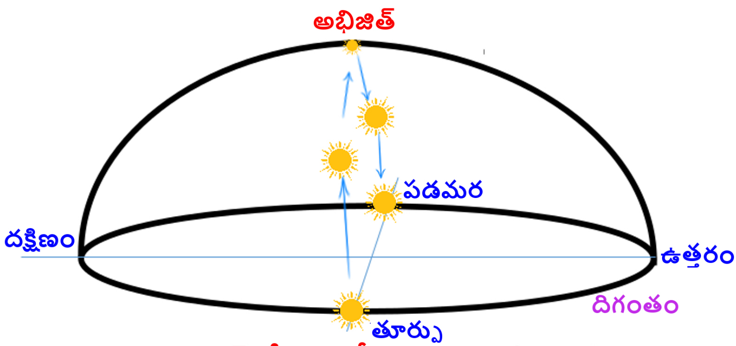
నమో మహద్భ్యః

శిక్షణ, వాదన, చర్చలతో
నా జ్ఞాన సముపార్జన
తోడ్పడిన వారందరకూ
నా హార్దిక
కృతజ్ఞతాభివందనములు

మన చుట్టూ ఉన్న సృష్టిని అర్థం చేసుకోవటానికి మానవుడు చేసే ప్రయత్నమే ఆధునిక విజ్ఞానం. కానీ ఈ ఆధునిక విజ్ఞానం యొక్క దృఢత్వం గురించి కూడా సరియైన అవగాహన చాలా ముఖ్యం. ప్రతి వైజ్ఞానిక శాస్త్ర ఫలితమూ తెలుసుకోవటమే కాక దాని యొక్క వైఫల్య సంభావనా, దైనిక జీవితంలో దాని యొక్క ఉపయోగం తెలుసుకోవడానికి ప్రయత్నం చెయ్యాలి. కానీ పాఠ్య పుస్తకాలలో ఈ విషయాల గురించి ఏ విధమైన చర్చ ఉండదు. అలాగే వివిధ వైజ్ఞానిక ఫలితాల మధ్య ఉండే సంబంధాలను ఎత్తి చూపే ప్రయత్నం కనపడదు. ఇవన్నీ చాలా క్లిష్టమైన విషయాలు వాటిని నిపుణులు మాత్రమే అర్థం చేసుకోగలరు అనే అపోహ చాలామందికి ఉంది. దీనిని ఒక సవాలుగా తీసుకుని ఈ పుస్తకాన్ని రాశాను. దీనిలో వైజ్ఞానిక విషయాల మధ్య ఉండే లంకెలకి ప్రాముఖ్యత ఇచ్చి, వైజ్ఞానిక ఫలితాలనీ వాటి యొక్క వైఫల్య అవకాశాలనీ, జీవితంలో వాటి ఉపయోగాన్నీ గురించి సామాన్యులు కూడా సరియైన నిర్ణయాలు తీసుకోగలరు అని చూపాను. ఇంతకు ముందు వైజానిక విషయాలలో ఏ విధమైన శిక్షణా లేనివారికి కూడా సాంకేతిక పదాలని చాలా కొద్దిగా వాడిన ఈ పుస్తకం అర్థమౌతుందని నా ఆశ. తెలుగు నా మతృభాష. కానీ నేను ఐదో తరగతి వరకు మాత్రమే తెలుగు చదువుకున్నాను. నా భాషలో తప్పులని మన్నించమని మనవి. ఇంగ్లీష్ లో నేర్చుకున్న నా జ్ఞానం తెలుగు వాళ్ళు ఎంత వరకు ఆదరిస్తారో చూడాలి.

శ్రీమత్ తిరుమల లక్ష్మీకుమార్

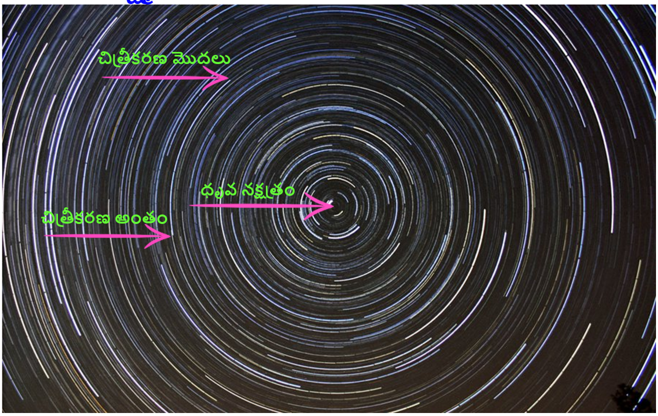
ఆకాశంలో సూర్యుడు



విషువత్ రోజులలో భూమధ్య రేఖ దగ్గర
ప్రపంచం అంతటా రాత్రి, పగలు 12 గంటలు

"సూర్యుడు తూర్పు దిక్కున ఉదయిస్తాడు, పడమర దిశలో అస్తమిస్తాడు" అని అంటుంటాము గానీ, సూర్యోదయమూ సూర్యాస్తమయమూ దిగంతం (ఇంగ్లీష్ లో హొరైజన్) మీద ప్రతి రోజూ ఒకే స్థానంలో కనపడవు. మరి పైన చూపిన చిత్రంలో లాగా సూర్యుడు ఏనాడైనా ఖచ్చితంగా తూర్పు దిక్కులో ఉదయించి, "అభిజిత్" అనబడే మన నడినెత్తి మీదకు (ఇంగ్లీష్ లో జనిత్) మిట్ట మధ్యాహ్నం చేరుకుని, ఖచ్చితంగా పడమర దిశలో అస్తమిస్తాడా? ఇది జరగటం సంవత్సరంలో కేవలం రెండు రోజుల్లో మాత్రమే చూడగలం; అది కూడా భూమధ్యరేఖ మీద మాత్రమే! ప్రతి సంవత్సరమూ మార్చి 20 లేదా 21వ తేదీలలో, మళ్ళీ సెప్టెంబరు 22 నుంచి 23 తేదీల మధ్యలో, "విషువత్తు" లేదా "సమరాత్రి" (ఇంగ్లీష్ లో ఈక్వినాక్స్) అనబడే ఈ రెండు రోజుల్లోనూ, ప్రపంచంలోని అన్ని చోట్లా పగలూ రాత్రీ సుమారు 12 గంటల పాటు ఉంటాయి.

విషువత్ రోజున సూర్యుడు ఉదయించి దిక్కే సరియైన తూర్పు అనటానికి కారణం ఏమిటి? భూమధ్యరేఖకు ఉత్తరాన ప్రతీరాత్రీ నక్షత్రాలు ధృవ నక్షత్రం చుట్టూ తిరుగుతూ ఉన్నట్లు కనపడతాయి. కొన్ని గంటలపాటు అన్ని నక్షత్రాలను "కదలిక లేని" కెమెరాతో చిత్రీకరించితే, ఆకాశంలోని ప్రతి నక్షత్రం యొక్క కదలిక, వృత్తంలో భాగంగా పక్క పేజీ లోని చిత్రం లో



కనపడుతుంది. ఈ అన్ని వృత్త భాగాలకీ కేంద్ర బిందువు ధృవ నక్షత్రం. అదే సరియైన ఉత్తరదిశ. దానికి కుడి వైపు 90 డిగ్రీల కోణంలో ఉన్నదే సరియైన తూర్పు దిశ. భూమధ్య రేఖకి దక్షిణంగా కూడా నక్షత్రాలు తిరుగుతూ ఉంటాయి కానీ వృత్త భాగాలకి కేంద్ర బిందువుగా స్థిరంగా ఉండే ధృవ నక్షత్రం ఏదీ కనపడదు.

భూమధ్య రేఖకు ఉత్తరంగా ఉన్న ప్రదేశాల్లో మార్చి నెల లో విషువత్తు రోజు తర్వాత ప్రతిరోజూ సూర్యోదయస్థానం సరియైన తూర్పుదిశ నుంచి కొద్దికొద్దిగా ఉత్తరదిశ వైపు కదులుతూ ఉంటుంది. జూన్ నెల 20-22 తేదీలలో ఈ కదలిక ఆగిపోయి సూర్యోదయస్థానం కింది చిత్రంలో చూపినట్టు తిరిగి దక్షిణ దిశవైపు కదలటం ప్రారంభమవుతుంది. సూర్యోదయ స్థానం దక్షిణానికి కదలటం ప్రారంభించిన రోజు నుంచి దక్షిణాయనం



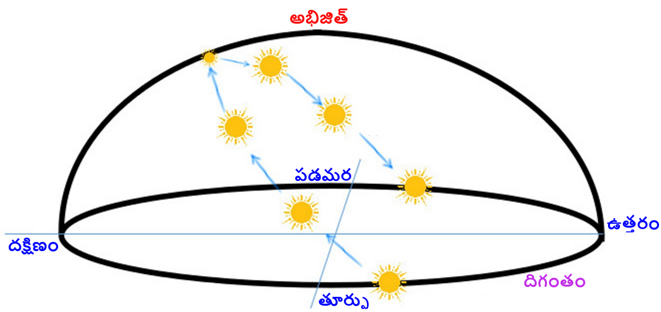
దక్షిణాయనం మొదలు
వేసవి కాలం, పగలు 14 గంటలు

విషువత్ రోజులు
పగలు 12 గంటలు

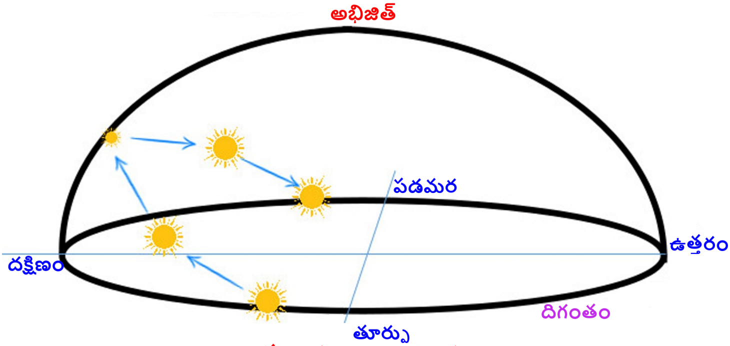
ఉత్తరాయణం మొదలు
శీతాకాలం, పగలు 10 గంటలు

మొదలనట్లుగా లెక్కిస్తారు. సెప్టెంబర్ నెలలో విషువత్ రోజున సూర్యోదయం సరియైన తూర్పు దిశను చేరుకున్నా, డిసెంబర్ 20-23వ తేదీల వరకు దక్షిణాయనం, సూర్యోదయస్థానం యొక్క దక్షిణ దిశవైపు కదలిక సాగుతూనే ఉంటుంది. డిసెంబరు 20-23 తేదీల మధ్యలో దక్షిణాయనం పూర్తయి, "ఉత్తరాయణం", సూర్యోదయస్థానం యొక్క ఉత్తర దిశవైపు కదలిక ప్రారంభం అవుతుంది. భారతీయులు పంచాంగ సాంప్రదాయం ప్రకారం ఉత్తరాయణం మకర సంక్రమణం నుంచి అనగా జనవరి నెల 14-15 తేదీల నుంచి ప్రారంభమౌతున్నట్లుగా భావిస్తారు. కానీ, జాగ్రత్తగా దిగంతాన్ని గమనిస్తే సూర్యోదయస్థానం ఉత్తరం వైపు కదలిక, అనగా ఉత్తరాయణం, డిశంబరు 20-23 తేదీల మధ్య ప్రారంభం మవుతుందని చూడగలం. భూమధ్య రేఖకి దక్షిణాన ఉత్తరాయణం అయితే ఉత్తరాన దక్షిణాయనం అవుతుంది. తూర్పు దిశగా సముద్రం ఉండే తీరంలో, మేఘాలు లేకుండా దిగంతాలు ఆకాశం సముద్రాన్ని తాకే రేఖ స్పష్టంగా కనబడుతూ ఉన్న ప్రదేశంలో, భూమధ్యరేఖకు 33.4 డిగ్రీలు ఉత్తరంగా ఈ చిత్రంలోని సూర్యోదయాలు తీయబడినవి.

సూర్యోదయం సరియైన తూర్పు దిశ నుంచి ఉత్తరదిశ వైపు జరిగితే సూర్యాస్తమయం కూడా పడమర దిశకు ఉత్తరం లోనే ఉంటుంది. కానీ సూర్యుడు నడినెత్తికి రాడు. కింద చిత్రంలో చూపినట్లు సూర్యుని మార్గం నిడివి ఎక్కువ ఉంది. అందుకే



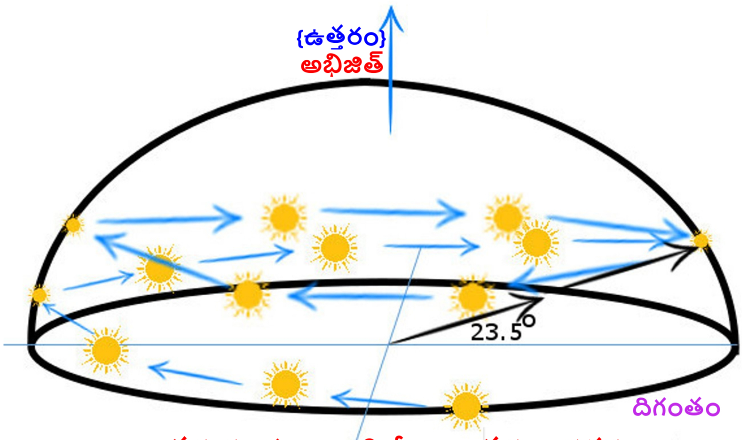
దక్షిణాయనం ప్రారంభం
పగలు 14 గంటలు {33.4 డిగ్రీలు ఉత్తరం}



ఉత్తరాయణం ప్రారంభం
పగలు 10 గంటలు {33.4 డిగ్రీలు ఉత్తరం}

పద్నాలుగు గంటల పగలు, పది గంటల రాత్రి ఉండవచ్చు. వేడి వేసవి కాలం అవుతుంది. అదే ప్రదేశంలో ఆరు నెలల తరువాత సూర్యోదయం సరియైన తూర్పు దిశకు దక్షిణాన జరిగినప్పుడు సూర్యాస్తమయమూ పడమర దిశకు దక్షిణంగానే ఉంటుంది. పైన ఉన్న చిత్రంలో చూపినట్లు సూర్యుని మార్గం నిడివి చాలా తక్కువ. అప్పుడు 10 గంటల పగలు, 14 గంటల రాత్రి ఉంటాయి. మిట్ట మధ్యాహ్నం సూర్యుడు నడినెత్తికి చాలా దూరంలో ఉండటం వల్ల ఇది చాలా చలి ఉండే శీతాకాలం. భూమధ్యరేఖ నుంచి దూరం ఎక్కువ అయిన కొద్దీ శీతాకాలంలో సూర్యోదయం సూర్యాస్తమయం దిగంతం మీద దగ్గరవుతాయి. పగలు సమయం తక్కువ అవుతూ ఉంటుంది.

ఉత్తర ధృవం దగ్గర ఉత్తర దిశను చూపవలసిన ధృవనక్షత్రం నడినెత్తిన ఉంటుంది. అందుచేత ఇది తూర్పు ఇది పడమర అని నిర్ణయించటం అసాధ్యం. సెప్టెంబరు నెలలో విషువత్తు రోజు నుంచీ మళ్ళీ మార్చి నెలలో విషువత్తు దినం వరకు ఉత్తర ధృవం దగ్గర సూర్యుడు దిగంతం పైకి ఏ వైపూ తొంగి చూడడు. ఇదే ఆరు నెలల రాత్రి. ఈ ఆరు నెలల కాలం, దక్షిణ ధృవం దగ్గర సూర్యుడు దిగంతం పైనే ఉంటాడు. ఆ విధంగా ఇది ఆరు నెలలు పగలు అవుతుంది. కానీ 24 గంటలకు ఒకసారి చప్పున సూర్యుడు ధృవం చుట్టూ తిరుగుతూ ఉంటాడు. తూర్పు దిక్కు



ఉత్తర ధృవం {90 డిగ్రీలు ఉత్తరం} దగ్గర
23.5 డిగ్రీల వరకు 24 గంటలకి ఒక చుట్టు

పడమర దిక్కు అని ఏమీ లేవు మరి. విషువత్ రోజులలో రెండు ధృవాల దగ్గర కూడా సూర్యుడు సుమారు పన్నెండు గంటల సేపు దిగంతం పైకి తొంగి చూస్తాడు. ఆరు నెలలలో మొదటి మూడు నెలలూ సూర్యుడు వృత్తంలో తిరుగుతూ పైన ఉన్న చిత్రంలో చూపినట్లు దిగంతం నుంచి పైకి పైకి జరుగుతాడు. తర్వాత మూడు నెలలలో నెమ్మదిగా కిందకి వచ్చి విషువత్తు తర్వాత దిగంతం కిందకి జారిపోతాడు. ఉత్తరధృవం వద్ద రాత్రి, అయితే దక్షిణ ధృవం వద్ద పగలు. ఉత్తర ధృవం వద్ద పగలైతే, దక్షిణ ధృవం వద్ద రాత్రి ఉంటుంది.

భూమి మీద ఒకే చోట, ప్రతి రోజూ అదే సమయంలో జాగ్రత్తగా చూస్తే ఆకాశంలో సూర్యుడి స్థానం మారుతూ కనబడుతుంది. ఈ మారుతున్న స్థానాలని ఒక సంవత్సరం పాటు చిత్రిస్తూ వస్తే పక్క పేజీలో చూపిన చిత్రాలు తయారవుతాయి. ఎనిమిది అంకె లాగా కనబడే దీనిని సాంకేతిక భాషలో అనెలమ్మా అంటారు. ఆకారం ఎప్పుడూ ఎనిమిది అంకె లాగానే ఉంటుంది. ఎటొచ్చీ పరిమాణంలోనూ, భూమి వైపు ఒరిగి వుండే కోణంలోనూ తేడాలు ఉంటాయి. భూమధ్య రేఖకు ఉత్తరంగా ఉన్నప్పుడు సూర్యుడు

ఏథేన్స్
గ్రీస్ దేశం

అన్నిటికీ
పైన
దక్షిణాయనం
మొదలు

అన్నిటికీ
కింద
ఉత్తరాయణం
మొదలు





ఈ ఆకారంలో అన్నిటికన్నా పైన్న ఉన్న స్థానం చేరిన రోజు దక్షిణాయనం ప్రారంభమవుతుంది. అన్నిటికంటే కింద ఉన్న స్థానం సూర్యుడు చేరితే ఉత్తరాయణం ప్రారంభమవుతుంది. సూర్యుడు ఒకే స్థానానికి అదే సమయానికి సంవత్సరంలో ఒకే రోజు మాత్రమే వస్తాడు. రెండు భాగాలు కలిసే చోటికి మాత్రమే రెండు రోజులు వస్తాడు.

ఆకాశంలో సూర్యుడు ఎక్కడ నుంచి చూస్తే ఏ సమయంలో ఏ చోట కనపడతాడు? ఈ అతి సాధారణమైన ప్రశ్నకు సైతం పరిశీలించిన కొద్దీ ఆసక్తికరమైన అనేక విశేషాలు బయటకు వస్తాయి. ఇలా సూక్ష్మంగా పరిశీలించటమే ఆధునిక విజ్ఞానానికి మూలం. ఈ విధమైన పరిశీలనా ఫలితాలను గణించి, పోల్చి నిరూపించటం విజ్ఞాన శాస్త్రాలకి గీటురాయి. అలా కాక భూమి బల్లపరుపుగా ఉంటుంది అని పిడివాదం చేయడం తేలిక. ఆ ప్రతిపాదికతో ఇంతకు ముందు వర్ణించిన సూర్యుని స్థానాలు గణించటం అసంభవం. అలా గణించటానికి న్యూటన్ కనుగొన్న గురుత్వాకర్షణ సూత్రం మాత్రమే ఉపయోగ పడుతుంది. ప్రాచీన శాస్త్రవేత్తల ఊహలూ, అనుమానాలు చాలవు.